

Technical Paper

Kajian Fermentasi dan Suhu Pengeringan pada Mutu Kakao (*Theobroma cacao* L.)

Study of Fermentation and Drying Temperature in Cacao Quality (Theobroma cacao L.)

Rita Hayati¹, Yusmanizar², Mustafri², Harir Fauzi³

Abstract

A study on the Fermentation and drying temperature in cacao quality was carried out. From result of research was fermentation 8 day at temperature 60°C representing best treatment from all treatment. However accelerate drying the higher content 1.32%/hours and the decrease amount equal to 0.39%/hours. The best colour of quality cacao was produced using the fermentation (8 day) and drying temperature (40°C). It met the standard attributes rating the higher the texture was fermentation (4 day) and drying temperature (60°C). However the fermentation 6 day and drying temperature 60°C with high panelist acceptance.

Keywords: fermentation, temperature, drying, cacao

Abstrak

Kajian fermentasi dan suhu pengeringan terhadap mutu kakao telah dilakukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi 8 hari pada suhu 60°C merupakan perlakuan terbaik dari semua perlakuan. Namun laju pengeringan lebih tinggi 1.32%/jam dan jumlah penurunan sebesar 0.39%/jam. Warna terbaik kualitas kakao yang diproduksi menggunakan fermentasi (8 hari) dan suhu pengeringan (40°C), tetapi nilai atribut tertinggi adalah atribut tekstur yang ditemukan pada fermentasi (4 hari) dan suhu pengeringan (60°C), bagaimanapun penerimaan panelis tertinggi didapati pada perlakuan fermentasi 6 hari dan suhu pengeringan 60°C.

Katakunci: fermentasi, temperatur, pengeringan, kakao.

Diterima: 16 April 2012; Disetujui: 24 Agustus 2012

Pendahuluan

Produksi biji kakao Indonesia terus meningkat, namun mutu yang dihasilkan sangat rendah dan beragam, antara lain tidak terfermentasi, tidak cukup kering, ukuran biji tidak seragam, cita rasa sangat beragam dan tidak konsisten. Persyaratan mutu yang diatur pemerintah meliputi karakteristik biji kakao, kadar air, bobot biji, kadar kulit dan kadar lemak. Persyaratan yang diinginkan ini dapat diperoleh dengan penerapan teknologi fermentasi dan pengeringan yang tepat. Fermentasi kakao akan menghasilkan cita rasa yang lebih baik (Sulystiowati dan Yusianto, 1998).

Bagi industri makanan dan minuman coklat, mutu biji kakao merupakan persyaratan mutlak. Dengan demikian bagi produsen atau eksportir sebaiknya mutu biji kakao menjadi perhatian agar posisi bersaing (*bargaining position*) menjadi lebih baik dan keuntungan dari harga jual menjadi optimal. Bagi pengusaha, mutu berarti dapat

memberikan kepuasan kepada pelanggan tanpa banyak memerlukan biaya yang tinggi (Mulato dan Widyotomo, 2003).

Salah satu tahapan penting dalam penanganan pasca panen kakao adalah proses fermentasi. Penanganan pasca panen kakao dimulai sejak pemetikan buah, fermentasi sampai pengeringan dan pengemasan. Proses fermentasi berlangsung secara alamiah selama beberapa hari. Tahapan ini sangat penting dilalui untuk mempersiapkan biji kakao basah menjadi biji kakao kering bermutu tinggi dan layak dikonsumsi. Fermentasi biji kakao akan menumbuhkan cita rasa, aroma dan warna, karena selama fermentasi terjadi perubahan fisik, kimiawi, dan biologi di dalam biji kakao.

Pada proses pengeringan harus diperhatikan suhu udara pengeringan. Suhu udara pengeringan selain akan berpengaruh terhadap waktu pengeringan, juga berpengaruh terhadap mutu bahan yang akan dikeringkan. Suhu pengeringan yang akan digunakan 40°C, 50°C dan 60°C.

¹ Fakultas Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian, Universitas Syiah Kuala Darussalam Banda Aceh. Email: ritanabila@yahoo.com

² Staf Pengajar Departemen Teknik Pertanian, Universitas Syiah Kuala Darussalam Aceh.

³ Alumni Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

Pengeringan biji kakao yang terlalu cepat atau suhu pengeringan yang terlalu tinggi akan menghasilkan aroma asam dan berkadar asam lebih tinggi dari biji yang dijemur. Sehingga dibutuhkan suhu pengeringan yang tepat untuk mengeringkan bahan. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh fermentasi dan suhu pengeringan yang tepat terhadap mutu biji kakao.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Pasca Panen, Jurusan Teknik Pertanian dan Laboratorium Penanganan Pasca Panen Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala pada bulan Desember 2008 – Maret 2009.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kakao *Trinitario* (umur panen 5 - 6 bulan mulai dari berbunga), kakao berasal dari Kabupaten Bireuen. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: *oven dryer*, timbangan analitik, *stop watch* dan karung.

Variabel, Indikasi dan Parameter

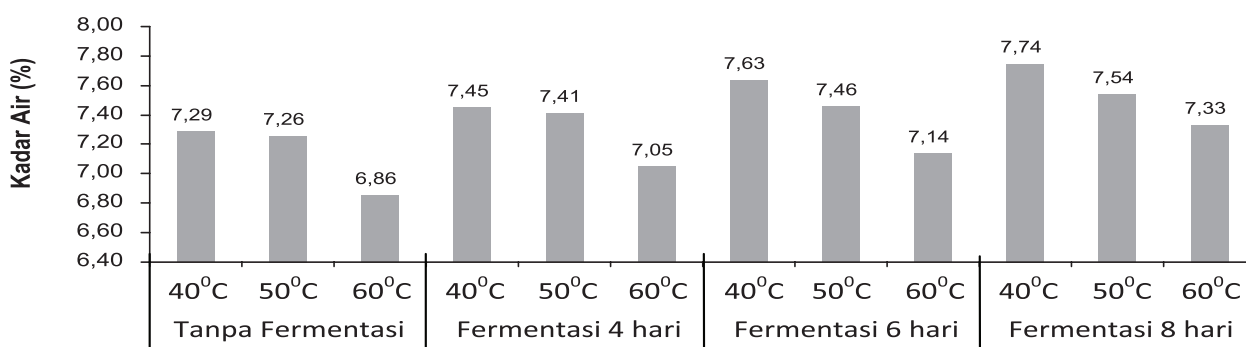
Variabel yang akan diteliti adalah mutu biji kakao dengan indikasi dan parameter: kadar air 7.5%, kadar protein 1.5%, kadar lemak 53.05%, dan total abu 2.63%.

Teknik Pengambilan Sampel

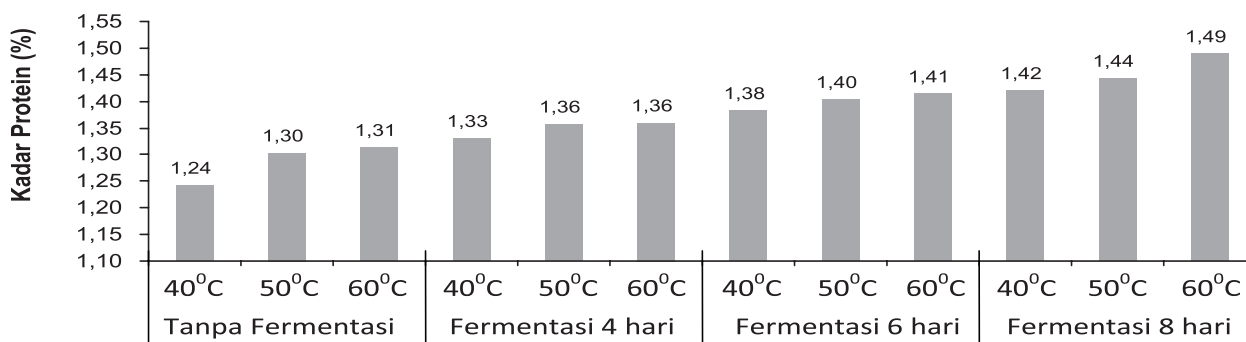
Buah kakao yang digunakan berasal dari daerah Bireuen. Umur pohon kakao sekitar 10 tahun. Umur panen kakao yang digunakan sekitar 5 - 6 bulan mulai dari bunga. Buah yang diambil dari pohon-pohon yang berbeda. Buah dipetik dari pohon lalu dikumpulkan, setelah dikumpulkan lalu dibelah. Setelah itu dipisahkan antara biji, kulit dan plasentanya. Banyaknya biji kakao yang digunakan sebanyak 20 kg untuk dilakukan fermentasi. Pengeringan dilakukan pada suhu 40°C, 50°C dan 60°C tanpa fermentasi (kontrol) dengan masing-masing berat sampel 100 gr dikeringkan sampai kadar air 6 - 7%. Untuk biji kakao yang difermentasi setelah dibelah dan dipisahkan antara kulit, biji dan plasenta, lalu dimasukkan ke dalam karung untuk dilakukan fermentasi secara alami. Setelah 48 jam (2 hari) biji kakao diaduk agar terjadi fermentasi secara merata. Setelah 4 hari fermentasi dilakukan selanjutnya dilakukan pencucian agar lapisan pulp dipermukaan kulit biji lepas dari kulit biji. Pengeringan dilakukan pada suhu 40°C, 50°C dan 60°C. Begitu juga selanjutnya untuk fermentasi 6 hari dan 8 hari sampai selesai.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (*Randomized Completely Design*) dengan 2 faktorial yaitu faktor suhu dan faktor lama fermentasi. Perlakuan (A): A₁ = 40°C, A₂ = 50°C, A₃ = 60°C dan lamanya fermentasi (B) yaitu: B₀ = tanpa fermentasi, B₁ = 4 hari, B₂ = 6 hari, B₃ = 8 hari. Dengan demikian terdapat 12 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan, dianalisis setelah



Gambar 1. Grafik Hubungan Antara Lama Fermentasi dan Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Air Biji Kakao



Gambar 2. Grafik Hubungan Antara Lama Fermentasi dan Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Protein Biji Kakao

pengeringan selesai. Untuk setiap analisis dan perlakuan percobaan diwakili oleh 100 gr kakao

Prosedur Analisis

Kadar air (Apriyantono dkk., 1989), Protein (Metode Kjeldahl-Mikro) (Apriantono dkk., 1989), Lemak (Metode Ekstraksi Soxhlet) (Apriantono dkk., 1989), Total Abu (%) (Apriantono dkk., 1989), Uji Organoleptik (Soekarto, 1985; Wagiono, 2003) dan Laju pengeringan (Sugeng dkk., 1997).

Hasil dan Pembahasan

Kadar air

Hasil penelitian yang dilakukan diperoleh kadar air awal biji kakao sebesar 54.34%. Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung didalam suatu bahan yang dinyatakan dalam persen (%). Kadar air juga merupakan salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan karena dapat mempengaruhi penampakan, tekstur dan cita rasa pada bahan pangan (Winarno, 1993).

Kadar air biji kakao yang dihasilkan berkisar antara 6.86% - 7.74% (di tunjukkan dalam Gambar 1.). Lama pengeringan dari kadar air 54,34% sampai kadar air 6.88% - 7.74% adalah 6 - 20 jam. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pada suhu 40°C dan 50°C pada semua perlakuan masih mengandung air yang lebih tinggi dibandingkan dengan suhu 60°C. Kadar air terendah didapati pada suhu 60°C untuk semua perlakuan. Hal ini disebabkan kemampuan bahan untuk melepaskan air dari permukaan bahan akan semakin besar dengan meningkatnya suhu

pengeringan yang digunakan (Thaib, 1987).

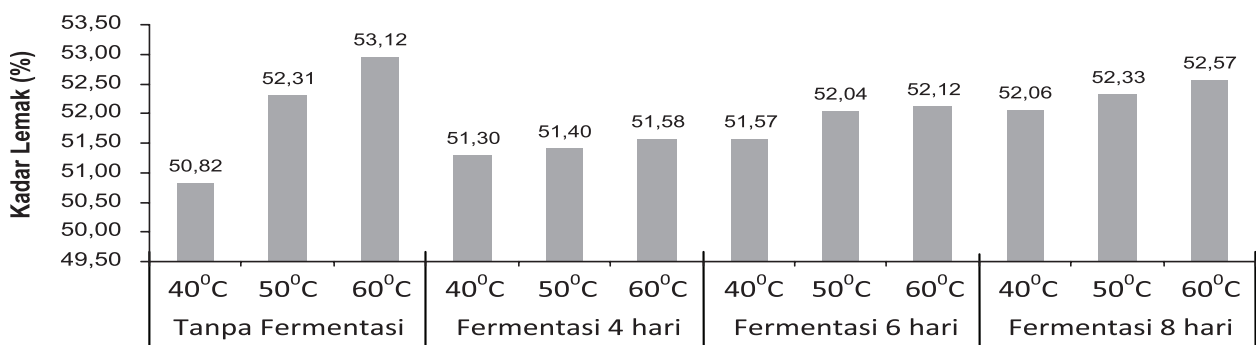
Mulato dan Widyotomo (2003), waktu fermentasi adalah salah satu faktor penting penyebab meningkatnya kadar air sehingga dengan meningkatnya waktu fermentasi maka kadar air dalam biji kakao akan meningkat pula .

Ditambahkan oleh Wirakartakusuma (1992), bahwa pada proses pengeringan sangat dipengaruhi oleh suhu dan lama pengeringan. Akan tetapi pengeringan dengan menggunakan suhu yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan pengeringan yang tidak merata yaitu bagian luar kering, sedangkan bagian dalam masih banyak mengandung air.

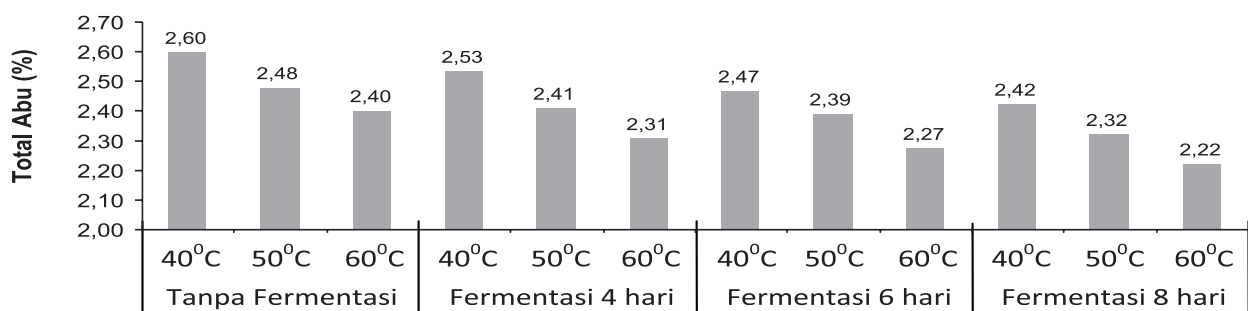
Protein

Protein merupakan komponen penting dalam nilai gizi bahan pangan. Perlakuan suhu rendah terhadap nilai protein dapat menaikkan daya cerna protein dibandingkan bahan aslinya. Kadar protein kasar dalam bahan pangan umumnya dihitung berdasarkan kandungan nitrogen menggunakan faktor konversi 6.25 yaitu untuk bahan makanan umum.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa kadar protein biji kakao berkisar antara 1.36% - 1.49% tanpa fermentasi, 1.24% - 1.33% pada fermentasi 4 hari, 1.31% - 1.40% pada fermentasi 6 hari dan 1.38% - 1.44% pada fermentasi 8 hari. Dari Gambar 2 terlihat bahwa kadar protein tertinggi adalah pada 1,49% dengan suhu 60°C tanpa fermentasi, fermentasi 4 hari, fermentasi 6 hari dan fermentasi 8 hari, dengan semakin tinggi suhu dan semakin lama fermentasi maka kadar protein semakin meningkat, hal ini disebabkan karena pada waktu proses



Gambar 3. Grafik Hubungan Antara Lama Fermentasi dan Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Lemak Biji Kakao



Gambar 4. Grafik Hubungan Lama Fermentasi dan Suhu Pengeringan Terhadap Total Abu Biji Kakao.

pengeringan produk akan kehilangan kandungan airnya sehingga jumlah protein yang dikeringkan lebih tinggi atau bertambah pekat dibandingkan dengan protein biji kakao tanpa fermentasi.

Menurut Winarno (1993), dengan pemanasan protein dapat mengalami denaturasi, artinya strukturnya berubah dari bentuk unting ganda yang kuat menjadi kendur dan terbuka, sehingga memudahkan bagi enzim untuk menghidrolisis dan memecahkannya menjadi asam-asam amino. Semakin tinggi suhu semakin aktif protein tersebut. Sehingga proses inaktivasi protein juga meningkat. Ditambahkan Winarno (2004), protein yang terdenaturasi berkurang kelarutannya, lapisan molekul protein bagian dalam yang bersifat hidrofobik berbalik keluar sedangkan bagian luar yang bersifat hidrofil terlipat ke dalam. Viskositas protein akan bertambah karena molekul mengembang dan menjadi asimetrik sehingga larutan protein akan meningkat.

Lemak

Pada proses fermentasi yang berlangsung anaerobik (tanpa oksigen), mikroorganisme yang tumbuh pada proses fermentasi meningkatkan kandungan lemak dengan mengubah senyawa-senyawa seperti polifenol, protein dan gula. Mikroorganisme yang berperan dalam proses penguraian senyawa-senyawa tersebut adalah *Streptococcus laktis* dan *Sacharomyces cerevisiae* (Rahman, 1989).

Untuk pengaruh waktu fermentasi dari ketiga waktu fermentasi 4, 6 dan 8 hari dapat dilihat kadar lemak kakao semakin meningkat seiring dengan meningkatnya suhu pengeringan. Bahwa selama proses pengeringan, air menguap dari permukaan dengan kecepatan tergantung pada suhu pengeringan, tetapi kemudian setelah kadar air kritis tercapai, air yang akan menguap harus berdifusi dari dalam bahan pangan. Inilah yang menyebabkan kadar lemak meningkat (Buckle, 1987).

Dari Gambar 3 ditunjukkan bahwa hasil penelitian dapat diketahui bahwa pengaruh fermentasi dan suhu pengeringan berbeda sangat nyata terhadap kadar lemak biji kakao. Dari ketiga suhu yang diuji terlihat bahwa kadar lemak tertinggi di dapat pada suhu 60°C tanpa fermentasi maupun dengan fermentasi. Sedangkan untuk pengaruh fermentasi dan lamanya fermentasi dapat dilihat bahwa dari keempat perlakuan, kadar lemak tertinggi tanpa fermentasi pada suhu 60°C. Biji kakao dilakukan pengeringan tanpa fermentasi dengan kadar lemaknya sebesar 53.12 % dibandingkan dengan pengeringan yang didahului dengan proses fermentasi baik proses fermentasi 4 hari, 6 hari maupun 8 hari.

Total Abu

Pengukuran total abu bertujuan untuk

mengetahui besarnya kandungan mineral yang terdapat dalam biji kakao. Menurut Sudarmaji dkk. (1989), abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Penentuan total abu berhubungan erat dengan kandungan mineral yang terdapat dalam suatu bahan, kemurnian suatu bahan yang dihasilkan (Wirna, 2005).

Dari hasil penelitian diketahui bahwa total abu biji kakao berkisar antara 2.40% - 2.60% tanpa fermentasi, 2.31% - 2.53% pada fermentasi 4 hari, 2.47% - 2.27% pada fermentasi 6 hari dan 2.42% - 2.22% pada fermentasi 8 hari (Gambar 4).

Total abu yang dihasilkan mengalami penurunan dengan semakin meningkatnya waktu fermentasi. Hal ini diduga karena waktu fermentasi pada proses fermentasi memicu pengeluaran senyawa-senyawa dan air dari dalam biji kakao. Menurut Muchtadi dkk., (1992) proporsi kadar abu dalam suatu bahan pangan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti varietas, keadaan tanaman, iklim, daerah tempat tumbuh dan perlakuan akan mempengaruhi kadar abu bahan pangan yang dihasilkan terutama warna dan kandungan mineralnya.

Mekanisme pengeringan berlangsung secara perlahan dan bertahap, sehingga kandungan zat-zat sisa fermentasi yang terkandung didalam biji kakao dapat menguap sempurna tanpa ada hambatan. Pengeringan yang terlalu lama juga berdampak meningkatnya total abu dalam biji kakao. Jenis abu yang terdapat yang terdapat dalam biji kakao diantaranya kalium, magnesium zat besi (Bernard, 1989).

Uji Organoleptik

Uji organoleptik biji kakao menggunakan uji skala hedonik yang meliputi aroma, warna, tekstur dan penerimaan keseluruhan. Panelis yang digunakan adalah panelis terlatih laboratorium berjumlah 35 orang (13 laki-laki dan 22 perempuan).

Atribut-atribut yang diuji dalam penelitian ini adalah:

1. Aroma

Aroma merupakan salah satu faktor terpenting bagi konsumen dalam memilih produk makanan yang disukai. Winarno (1997) mengatakan bahwa dalam banyak hal kelezatan makanan ditentukan oleh aroma atau bau dari makanan tersebut.

Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma yang dihasilkan tertinggi pada kakao dengan perlakuan lama fermentasi 8 hari pada suhu 40°C, sedangkan nilai terendah diperoleh pada kakao dengan perlakuan tanpa fermentasi pada suhu 40°C. Hal ini diduga karena dengan perlakuan tanpa fermentasi aroma khas dari kakao tidak keluar/muncul sedangkan dengan semakin lama fermentasi aroma khas dari kakao muncul.

Komponen aroma biji kakao terdiri dari senyawa *volatil*, yang terutama terbentuk dari reaksi gugus amina dan karbosis (Mulato dan Widyotomo, 2003). Kedua senyawa tersebut hasil perombakan peptida dan karbohidrat yang berlangsung selama fermentasi. Senyawa pembentuk aroma khas biji kakao terdiri dari asam-asam hidrofobik, dan peptida hidropobik serta gula pereduksi. Waktu fermentasi berpengaruh terhadap aroma yang dihasilkan. Semakin lama fermentasi aroma khas biji kakao yang dihasilkan semakin kuat.

2. Warna

Warna merupakan parameter pertama yang menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Penelitian secara subjektif dengan penglihatan masih menentukan dalam pengujian organoleptik warna (Soekarto, 1985). Tingkat kesukaan panelis terhadap warna yang dihasilkan tertinggi pada kakao dengan perlakuan fermentasi 4 hari pada suhu 60°C, sedangkan nilai terendah diperoleh pada kakao dengan perlakuan tanpa fermentasi pada suhu 40°C. Hal ini disebabkan karena perlakuan tanpa fermentasi menghasilkan warna cokelat keputih-putihan karena masih mengandung lapisan pulp.

Kesalahan dalam proses fermentasi dapat menyebabkan biji-biji hasil fermentasi kurang beraroma dan memiliki keasaman yang tinggi. Biji kakao yang tidak difermentasi akan berwarna kuning dengan bercak hitam akibat mengeringnya senyawa gula. Pada fermentasi 1 hari, sebagian gula terbuang sehingga warna biji kering menjadi kuning merata tanpa bercak hitam atau pun cokelat. Fermentasi 2 hari menyebabkan biji berwarna kuning kecokelatan atau merah bata. Fermentasi 3 hari menyebabkan terbentuknya tanin yang kompleks di dalam biji yang mengalir ke kulit sehingga biji berwarna cokelat. Fermentasi 5 - 6, warna cokelat akan menjadi lebih gelap (Widyotomo, 2004).

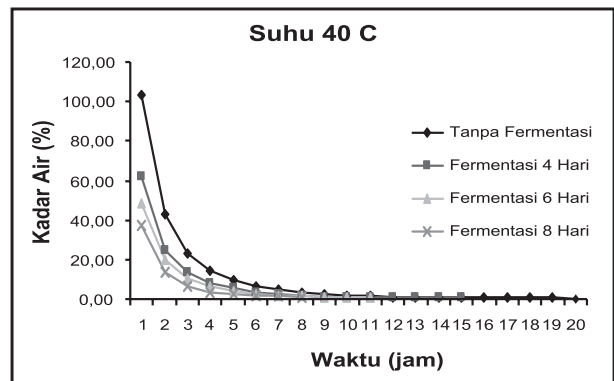
Faktor yang berperan dalam pembentukan warna yaitu waktu fermentasi dan lama pengeringan (Rahman, 1989). Pada proses fermentasi terjadi pengeringan terjadi penguraian senyawa *polifenol*. Hal ini berhubungan dengan semakin tinggi kandungan *polifenol* dalam biji akan mendorong terjadi reaksi *maillard*, dengan bantuan *polifenol oksidase* menghasilkan warna kakao (Puziah, 2005).

Perubahan-perubahan komposisi *polifenol* selama fermentasi ditandai pengurangan warna ungu biji dan meningkatnya intensitas warna kakao. Pada saat yang bersamaan terjadi pengurangan konsentrasi *polifenol* dalam biji melalui oksidasi senyawa *polifenol* keluar dari biji (Benard, 1989). Warna kakao untuk semua

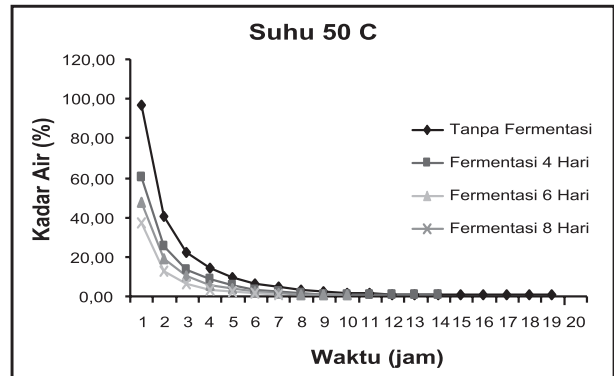
perlakuan ditunjukkan pada Gambar 8 sampai dengan Gambar 19.

3. Tekstur

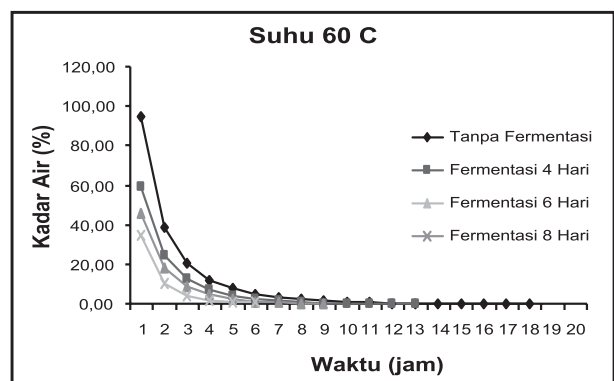
Penginderaan tentang tekstur yang berasal dari sentuhan dapat ditangkap oleh seluruh permukaan kulit. Tetapi biasanya jika orang ingin menilai tekstur suatu bahan digunakan ujung jari tangan. Biasanya bahan yang dinilai itu diletakkan di antara permukaan dalam ibu jari, telunjuk, jari tengah atau kadang-kadang dengan menggosok-gosokkan jari-jari itu dengan bahan yang dinilai di antara kedua jari (Soekarto, 1985).



Gambar 5. Penurunan kadar air pada pengeringan suhu 40°C



Gambar 6. Penurunan kadar air pada pengeringan suhu 50°C



Gambar 7. Penurunan kadar air pada pengeringan suhu 60°C

Fermentasi 6 hari pada suhu 50°C tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur biji kakao paling tinggi karena tekstur dari biji kakao halus, lapisan pulp sudah menipis dan warna dari lapisan pulp sudah berubah menjadi bening. Pengujian yang dilakukan pada biji kakao menunjukkan bahwa kesukaan panelis terhadap tekstur biji kakao bekisar antara 2.76 - 4.44.

4. Penerimaan Keseluruhan

Penerimaan keseluruhan dinilai secara menyeluruh oleh panelis. Fermentasi 6 hari pada suhu 60°C sangat disukai panelis dengan nilai tertinggi yaitu 4.51 sedangkan pada perlakuan tanpa fermentasi pada suhu 50°C dengan nilai terendah 3.04.

Laju Pengeringan

Laju pengeringan dapat dilihat dari besarnya laju penguapan kadar air setiap jamnya. Laju pengeringan akan semakin menurun seiring dengan penurunan kadar air. Semakin tinggi tingkat penguapan kadar air bahan maka semakin tinggi pula tingkat penurunan laju pengeringan.

Pada Gambar (5, 6 dan 7) dapat dilihat bahwa semakin meningkatnya waktu maka laju pengeringan semakin meningkat pula, sehingga pada Gambar tersebut mengikuti pola menurun. Pada proses pengeringan, laju pengeringan yang tertinggi fermentasi 8 hari pada suhu 60°C yaitu sebesar 1.32% bk/jam dan yang terendah tanpa fermentasi pada suhu 40°C yaitu sebesar 0.39% bk/jam. Hal ini terjadi karena semakin bertambahnya waktu maka kadar air semakin menurun sehingga menyebabkan laju pengeringan menurun pula. Thaib (1987) menjelaskan bahwa air diuapkan dari permukaan bahan, bila tekanan uapnya lebih besar daripada tekanan uap udara yang berada disekitarnya. Tetapi, jika bahan dikeringkan dan air bebasnya dikeluarkan, maka tekanan uap air persatuan luas menjadi turun sehingga laju pengeringan menjadi menurun pula. Selain itu, laju pengeringan sangat dipengaruhi oleh fermentasi. Pada lampiran dapat dilihat bahwa laju pengeringan tertinggi didapat dari fermentasi 8 hari yaitu sebesar 1.32% bk/jam dan yang terendah pada tanpa fermentasi yaitu sebesar 0.39% bk/jam.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka penulis menyimpulkan sebagai berikut :

1. Lama fermentasi dan suhu berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air biji kakao. Kadar air terendah didapati pada suhu 60°C pada semua perlakuan. sedangkan pada suhu 40°C dan 50°C pada semua perlakuan masih mengandung

air yang lebih tinggi dibandingkan dengan suhu 60°C.

2. Lama fermentasi dan suhu pengeringan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar protein, sedangkan kombinasi perlakuan berpengaruh nyata terhadap kadar protein. Kadar protein terdapat pada perlakuan dengan fermentasi 8 hari pada suhu 60°C yaitu 1,49% dan terendah terdapat pada perlakuan tanpa fermentasi pada suhu 40°C yaitu 1,24%.
3. Lama fermentasi dan suhu pengeringan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar lemak biji kakao yang dihasilkan. Kadar lemak tertinggi terdapat pada perlakuan fermentasi 8 hari dengan suhu 60°C yaitu 53.12%. Sedangkan kadar lemak terendah terdapat pada perlakuan tanpa fermentasi pada suhu 40°C yaitu 50,82%.
4. Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma yang dihasilkan tertinggi pada kakao dengan perlakuan lama fermentasi 8 hari pada suhu 40°C. Tingkat kesukaan panelis terhadap warna yang dihasilkan tertinggi pada kakao dengan perlakuan lama fermentasi 8 hari pada suhu 40°C. Tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur yang dihasilkan tertinggi pada kakao dengan perlakuan lama fermentasi 4 hari pada suhu 60°C. Penerimaan keseluruhan banyak diminati oleh panelis pada fermentasi 6 hari dan suhu 60°C.
5. Laju pengeringan yang tertinggi fermentasi 8 hari pada suhu 60°C yaitu sebesar 1.32% bk/jam dan yang terendah tanpa fermentasi pada suhu 40°C yaitu sebesar 0.39% bk/jam.

Saran

1. Perlu dilakukan pemeraman sebelum proses fermentasi agar cita rasa dan aroma dari kakao lebih keluar.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada periode proses fermentasi yang berbeda, pada suhu yang berbeda dan wadah fermentasi yang berbeda pula.
3. Perlu dilakukan pengeringan awal dengan sinar matahari untuk menguapkan air dipermukaan bahan sebelum pengeringan dengan menggunakan alat.

Daftar Pustaka

- Apriyantono, A., D. Fardiaz, N. Puspitasari, L. Sedarnawati, Budiyanono S. 1989. *Analisis Pangan* (Petunjuk Laboratorium). Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Kegiatan Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor. Bandung.
- Benard. W.M. 1989. *Chocolate Cocoa and Confectionery*. Third Edition. Callifornia.
- Buckle, K.A, R.A. Edward, G.H. Fleet, M. Wotton.

1987. Ilmu Pangan. UI Prees, Jakarta.
- Muchtadi, T.R. dan Sugiono, 1992. *Ilmu Pengetahuan Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor.
- Mulato, S. dan S. Widyotomo, 2003. *Teknik Budidaya dan Pengolahan Hasil Tanaman Kakao*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Puziah, H.S. 2005. *Cocoa Fermentation*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember.
- Rahman, A. 1989. *Pengantar Teknologi Fermentasi*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.
- Soekarto, T. 1985. *Penelitian Organoleptik Untuk Industri Pangan Dan Hasil Pertanian*. Bharata Karya Aksara. Yogyakarta.
- Sudarmaji, S.B. Haryono dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan Dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Sugeng R., Y. Didik, Abdurauf, dan H. Achmad, 1997. *Perbaikan Teknologi Pengeringan Ikan Tenaga Surya di Pulau Madura*. Jurnal Penelitian Ilmu Teknik (Engineering 1).
- Sulystiowati dan Yusianto. 1998. *Teknik Pra Pengolahan Biji Kakao Segar Secara Mekanis untuk Mempersingkat Waktu Fermentasi dan Menurunkan Kemasaman Biji*. Pelita Perkebunan, Jurnal Penelitian Kopi dan Kakao, Volume 14, Nomor 1, April 1998.
- Taib, G., S. Gumbira, dan W. Sutedja. 1987. *Operasi Pengeringan pada Pengolahan Hasil Pertanian*. PT. Melton Putra. Jakarta.
- Wagiono. 2003. *Menguji Kesukaan Secara Organoleptik*. Bagian Proyek Pengembangan Kurikulum Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Dan Menengah. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Widyotomo, S., Sri-Mulato, E. Suharyanto. 2004. *Pemecahan Buah dan Pemisahan Biji Kakao Secara Mekanis*. Warta pusat penelitian kopi dan kakao Indonesia, Jember.
- Winarno, F.G. 1993. *Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumsi*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F.G. dan Jennie. 1983. *Kerusakan Bahan Pangan dan Cara Pencegahannya*. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Wiratakusumah, A., Subarna, M. Arpah, Dahrulsyah, dan S.I. Budiwati, 1992. *Peralatan dan Unit Proses Peralatan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi – Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Wirna, E. 2005. *Pengaruh Lama Pengukusan dan Suhu Pengeringan pada Pembuatan Tepung Cokelat*. Fakultas Pertanian. THP Unsyiah, Banda Aceh.